

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323272

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

(51)Int.Cl. H05B 33/02
H05B 33/14

(21)Application number : 11-135026

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1999

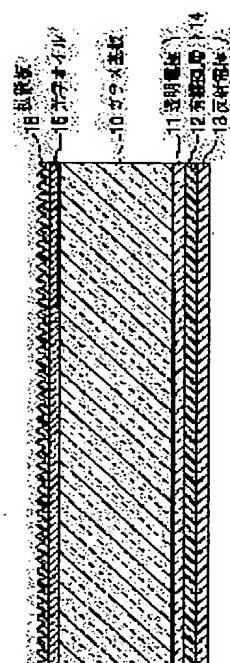
(72)Inventor : OZAKI TAKESHI
SHIRASAKI TOMOYUKI

(54) SURFACE LIGHT SOURCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently emit light radiated from a illuminant to the outside.

SOLUTION: An organic EL element is formed by stacking a transparent electrode 11, an organic EL layer 12, and a reflecting electrode 13 on one side of a glass substrate 10 in order. A diffusion plate 16 whose surface is formed in fine irregular shape is installed on the other side of the glass substrate 10 through an optical oil 15 whose light refractive index is higher than that of air. Light is refracted on the interface of each constituting element and goes ahead. Since the light refractive index of the optical oil 15 is higher than that of glass substrate 10, the total reflection critical angle of light is made larger than the case where the glass substrate 10 comes in contact with air, and a rate of light outgoing from the glass substrate 10 is increased. Since the angle of light can variously be changed on the diffusion plate 16, light to be emitted from the end surface of the glass substrate 10 by the relation of the refractive index of each constituting element if the diffusion plate 16 is absent is reflected on the reflective electrode 13 and can be emitted to the outside.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-323272

(P 2000-323272A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 5 B 33/02		H 0 5 B 33/02	3K007
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-135026

(22) 出願日 平成11年5月14日 (1999. 5. 14)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 尾崎 剛

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(72) 発明者 白寄 友之

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

F ターム (参考) 3K007 AB00 AB03 BB00 BB03 BB06

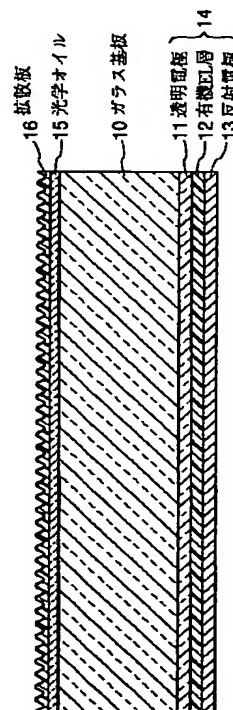
CA01 CB01 DA00 DB03 EB00

(54) 【発明の名称】 平面光源

(57) 【要約】

【課題】 発光体から放射された光を効率よく外部に出射させることができる平面光源を提供する。

【解決手段】 ガラス基板 10 の一面には、透明電極 11、有機 EL 層 12、反射電極 13 が順に積層されて有機 EL 素子 14 が形成されている。ガラス基板 10 の他面には、空気よりも光の屈折率が高い光学オイル 15 を介して、表面が細かな凹凸形状に形成された拡散板 16 が設けられている。各構成要素の界面で屈折しながら進んでいく。ここで、光学オイル 15 の光の屈折率がガラス基板 10 のものより高いため、ガラス基板 10 が空気と接している場合よりも光の全反射臨界角が大きくなり、ガラス基板 10 から出射する光の割合が向上する。また、拡散板 16 では光の角度が様々に変えられるため、これがなければ各構成要素の屈折率の関係でガラス基板 10 の端面から出射する光なども、反射電極 13 で反射した後に外部に出射させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】可視光に対して透過性を有する基板と、前記基板の一方の面に積層されて形成され、可視光に対して透過性を有する第 1 の電極と、

前記第 1 の電極の前記基板と反対面に積層して形成され、印加された電圧に応じて全方位に向けて可視光を放射し、該放射した可視光に対して透過性を有する発光体と、

前記発光体の前記第 1 の電極と反対面に積層して形成され、前記第 1 の電極との間に電位差を生じさせることによ

って前記発光体に電圧を印加させる第 2 の電極と、前記基板の他方の面に密着して配置され、空気の真空に対する屈折率よりも光の屈折率が大きく、可視光に対して透過性を有する媒介材と、

前記媒介材の前記基板と反対面に、前記媒介材と密着して配置され、可視光に対して透過性を有し、少なくとも前記媒介材との一方の面が凹凸形状に形成されて光を拡散させる拡散板とを備えることを特徴とする平面光源。

【請求項 2】前記基板と前記第 1 の電極との界面、前記第 1 の電極と前記発光体との界面、前記発光体と前記第 2 の電極との界面、及び前記基板と前記物体との界面は、それぞれ互いに実質的に平行に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の平面光源。

【請求項 3】前記拡散板は、ヘーズが 85% 以上であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の平面光源。

【請求項 4】前記第 2 の電極は、可視光に対して反射性を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の平面光源。

【請求項 5】前記第 2 の電極は、前記発光体との界面が凹凸形状に形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の平面光源。

【請求項 6】前記媒介材は、シリコンオイルによって構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の平面光源。

【請求項 7】前記発光体は、有機エレクトロルミネセンス材料によって構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の平面光源。

【請求項 8】前記基板の端面に設けられ、可視光に対して反射性を有する反射体をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の平面光源。

【請求項 9】可視光に対して透過性を有し、空気または真空よりも光の屈折率が高い基板の一面に、その透明電極を介して放射した可視光を前記基板に入射させる発光素子が形成された平面光源であって、

前記基板の他面に配置され、入射された可視光を拡散させて出射させる拡散板と、

前記基板と前記拡散板との間に介在し、可視光に対して透過性を有して前記基板から出射された光を前記拡散板に入射させる媒介材とを備えることを特徴とする平面光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置のバックライトなどとして好適な平面光源に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置のバックライトには、小型化、薄型化を図る観点から、平面光源が一般に使用されている。このようなバックライトでは、発光材料として有機エレクトロルミネセンス（EL）材料を使用し、有機 EL 材料から放射された光を外部に出射させて、画像表示用の光とするものが検討されている。

【0003】図 6 は、従来例にかかるバックライトの構造を示す断面図である。図示するように、このバックライトは、ガラス基板 10 の片面に、透明（アノード）電極 11、有機 EL 層 12 及び反射（カソード）電極 13 が順次積層されて、有機 EL 素子 14 が形成されている。ここで、ガラス基板 10 の屈折率 n_0 は 1.45、透明電極 11 の屈折率 n_1 は 2.00、有機 EL 層 12 の屈折率 n_2 は 1.60 というのが一般的な値であり、反射電極 13 は、有機 EL 層 12 が発した光を反射する性質を有する。また、このバックライトは、空気（屈折率 n_a は 1.0008）中に置かれて使用される。

【0004】ここで、透明電極 11 と反射電極 13 との間に所定の電圧を印加すると、有機 EL 層 12 から全方位に光が放射される。反射電極 13 に向けて放射された光は、反射電極 13 の表面で反射する。ここで、有機 EL 層 12 から放射された光（及びこの光が反射電極 13 によって反射された光：以下、これらをまとめて放射光という）が透明電極 11 との界面に入射するときの方向が有機 EL 層 12 と反射電極 13 との界面の法線方向に対してなす角を θ とすると、ガラス基板 10 の外部の空気との界面における全反射臨界角 θ' は、数式 1 に示すように求められる。

【0005】

〔数 1〕 $\theta' = \arcsin (\sin 90^\circ \times 1.0008 / 1.60)$
 $\approx 38.7^\circ$

【0006】このため、図 6 に示すように、放射光は、 $0.0^\circ \leq \theta < 38.7^\circ$ のとき、ガラス基板 10 の前面から外部の空気中に出射するが、 $38.7^\circ \leq \theta \leq 41.0^\circ$ のときは、ガラス基板 10 中に閉じこめられて、外部に出射しない。また、 $41.0^\circ < \theta \leq 65.0^\circ$ のときは、ガラス基板 10 の端面から出射する。また、 $65.0^\circ < \theta \leq 90.0^\circ$ のときは、透明電極 11 または有機 EL 層 12 の端面から出射するか、透明電極 11 または有機 EL 層 12 中に閉じこめられて外部に出射しない。

【0007】従って、従来のバックライトでは、放射光のうち $0^\circ \leq \theta < 38.7^\circ$ の範囲のものしか外部の空気中に出射することがなく、 $38.7 \div 90 \times 100 = 43\%$ しか利用することができず、光の利用効率が悪か

った。また、外部に出射された光でも、出射面の法線方向に対する角度が大きくなる程、光量が極端に小さくなり、これを利用した液晶表示素子などでの表示が暗くなるという問題があった。

【0008】そこで、ガラス基板10の全面(図の上側)に、拡散板を設けたバックライトも存在する。これにより、角度によって表示が暗くなるという問題点を解消することができるものの、ガラス基板10の出射面から出射すべき光の量が増大するわけではなく、有機EL層12から放射された光の利用効率という点では、何ら問題点を解消できるものではなかった。

【0009】ところで、有機EL層12に用いられる有機EL材料は、他の発光材料に比べて耐久時間が短いのが一般的である。また、有機EL材料は、印加する電圧を大きくすれば、放射される光の量は大きくなるが、それに比例して耐久時間はさらに短くなる。このため、有機EL材料の耐久時間を長くし、バックライトとしての耐久性を高めるためには、有機EL層12から放射される光を如何に効率的に利用するかが重要な課題となっていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、発光体から放射された光を効率よく外部に出射させて利用することができる平面光源を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の第1の観点にかかる平面光源は、可視光に対して透過性を有する基板と、前記基板の一方の面に積層されて形成され、可視光に対して透過性を有する第1の電極と、前記第1の電極の前記基板と反対面に積層して形成され、印加された電圧に応じて全方位に向けて可視光を放射し、該放射した可視光に対して透過性を有する発光体と、前記発光体の前記第1の電極と反対面に積層して形成され、前記第1の電極との間に電位差を生じさせることによって前記発光体に電圧を印加させる第2の電極と、前記基板の他方の面に密着して配置され、空気の真空に対する屈折率よりも光の屈折率が大きく、可視光に対して透過性を有する媒材と、前記媒材の前記基板と反対面に、前記媒材と密着して配置され、可視光に対して透過性を有し、少なくとも前記媒材との一方の面が凹凸形状に形成されて光を拡散させる拡散板とを備えることを特徴とする。

【0012】上記平面光源では、基板の他方の面の側に空気よりも真空に対する光の屈折率が大きい媒材が配されている。このため、発光体が発した光が第1の電極及び基板内を進んで、基板と物体との界面に達したときの全反射臨界角が、基板が空気に触れている場合よりも大きくなり、基板外に出射する光の割合が大きくなる。さらに、少なくとも一方の表面が凹凸形状に形成されている拡散板によって、光は様々な方向に出射される。こ

のため、発光体から放射された光を効率よく利用することができるようになる。

【0013】上記平面光源において、前記基板と前記第1の電極との界面、前記第1の電極と前記発光体との界面、前記発光体と前記第2の電極との界面、及び前記基板と前記物体との界面は、それぞれ互いに実質的に平行に形成されているものとしてすることができる。

【0014】上記平面光源において、前記拡散板は、ヘーズが85%以上であることを好適とする。

【0015】上記平面光源において、前記第2の電極は、可視光に対して反射性を有するものとしてもよい。

【0016】この場合、前記第2の電極は、前記発光体との界面が凹凸形状に形成されていることを好適とする。

【0017】このようにすることで、拡散板から外部に出射されずに再び第2の電極まで達した光も、第2の電極で反射された後、拡散板から外部に出射することができるようになる。さらに、第2の電極が反射性を有する凹凸形状のものである場合には、ここでも光の実質的な方向が変わることとなるので、拡散板から外部に光を出射させることができるようになる可能性が高くなる。

【0018】上記平面光源において、前記媒材は、例えば、シリコンオイルによって構成されるものとしてすることができる。

【0019】上記平面光源において、前記発光体は、例えば、有機エレクトロルミネッセンス材料によって構成されるものとしてすることができる。

【0020】上記平面光源は、また、前記基板の端面に設けられ、可視光に対して反射性を有する反射体をさらに備えるものとしてもよい。

【0021】上記目的を達成するため、本発明の第2の観点にかかる平面光源は、可視光に対して透過性を有し、空気または真空よりも光の屈折率が高い基板の一面に、その透明電極を介して放射した可視光を前記基板に入射させる発光素子が形成された平面光源であって、前記基板の他面に配置され、入射された可視光を拡散させて出射させる拡散板と、前記基板と前記拡散板との間に介在し、可視光に対して透過性を有して前記基板から出射された光を前記拡散板に入射させる媒材とを備えることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。この実施の形態では、液晶表示装置のバックライトとして使用される平面光源に、本発明を適用した場合について説明する。

【0023】図1は、この実施の形態にかかるバックライトの構造を示す断面図である。図示するように、このバックライトは、ガラス基板10の片面(図の下側の面)に、透明電極11と、有機EL層12と、反射電極13とが順に積層されて形成され、ガラス基板10の他

面（図の上側の面）に、媒介材としての光学オイル 15 と、拡散板 16 とが積層された構造となっている。ガラス基板 10 の片面に積層された透明電極 11 と、有機 EL 層 12 と、反射電極 13 とによって、有機 EL 素子 14 が構成される。

【0024】ガラス基板 10 は、透明のガラスによって構成され、有機 EL 層 12 から放射された波長域の光を透過する。ガラス基板 10 の真空に対する光の屈折率 n_0 は、1.45 である。

【0025】ガラス基板 10 の片面に形成された有機 EL 素子 14 について説明すると、透明電極 11 は、有機 EL 素子 14 のアノード電極として使用されるもので、透明の ITO (Indium Tin Oxide) から構成されて、有機 EL 層 12 から放射された波長域の光を透過する。透明電極 11 の真空に対する光の屈折率 n_1 は、2.00 である。

【0026】有機 EL 層 12 は、例えば、透明電極 11 の側に形成された正孔輸送層と、反射電極 13 の側に形成された電子輸送性発光層との二層構造で構成されている。有機 EL 層 12 は、透明電極 11 と反射電極 13 との間に所定の電圧を印加したときに、透明電極 11 から注入される電子と反射電極 13 から注入される正孔とが再結合することによって生じたエネルギーを発光物質が吸収することによって、所定の波長域の光をそれぞれの発光物質から全方位に放射する。有機 EL 層 12 の真空に対する光の屈折率 n_2 は、1.60 である。

【0027】反射電極 13 は、有機 EL 素子 14 のカソード電極として使用されるもので、有機 EL 層 12 の正孔輸送層への正孔の注入を良好に行うため、仕事関数の低い Li を Al に 1% 程度混合した合金によって構成されている。ここで、反射電極 13 は、有機 EL 層 12 との界面が凹凸形状になっている。これにより、反射電極 13 は、有機 EL 層 12 から放射された波長域の光を乱反射する性質を有する。

【0028】このように、ガラス基板 10 の片面には有機 EL 素子 14 が形成されているが、ガラス基板 10、透明電極 11、有機 EL 層 12、反射電極 13 は、互いの界面が実質的に平行になるように形成されている。また、有機 EL 素子 14 の透明電極 11 と反射電極 13 には、図示せぬ駆動回路が接続されており、この駆動回路から所定の電圧が印加される。

【0029】一方、ガラス基板 10 の他面について説明すると、光学オイル 15 は、シリコンオイルによって構成され、ガラス基板 10 と拡散板 16 との間を隙間なく埋めている。光学オイル 15 は、有機 EL 層 12 から放射された波長域の光を透過する。光学オイル 15 の真空に対する光の屈折率 n_3 は、1.39 である。また、ガラス基板 10 の光学オイル 15 との界面は、実質的に平面に形成されている。

【0030】拡散板 16 は、図 2 (a)、図 2 (b) に

示すように、例えば、表面光拡散層 16a と、ポリエステルベース 16b と、バックリングコート 16c との三層構造によって構成される。表面光拡散層 16a は、図 2 (a)、図 2 (b) のいずれのものも表面（ポリエステルベース 16b との界面に対する反対面）が凹凸形状に形成されている。バックリングコート 16c は、図 2 (a) に示す表面が凹凸形状に形成されたタイプのものと、図 2 (b) に示す表面が平面上に形成されたタイプのものがある。

【0031】拡散板 16 の真空に対する光の屈折率 n_4 は、1.5~1.6 程度であるが、その一方または両方の面が凹凸を有するため、ガラス基板 10 の面と平行の面を仮定した場合に全反射される角度の光でも、屈折して外部に出射するものがある。さらに、拡散板 16 と光学オイル 15 との界面で反射された光も入射角と反射角とが異なることとなり、再び反射電極 13 で反射されて外部に出射されることがある。

【0032】なお、液晶表示装置のバックライトとなると、拡散板 16 の側に、ある間隔をもって液晶パネルが置かれることとなる。このように使用されると、このバックライトは、空气中に置かれることとなるが、常温、常圧下での空気に対する光の屈折率 n_a は、1.0008 とする。

【0033】以下、図 1 のバックライトにおいて、有機 EL 層 12 から放射された光の進み方の例について、図 3 を参照して説明する。但し、ここでは光学オイル 15 と拡散板 16 とによる作用、効果をより明確に説明するため、反射電極 13 での光の入射角と反射角とは、有機 EL 層 12 との界面を平面に構成した場合のものと同じであるものとする。また、拡散板 16 は、図 2 (a) に示すタイプのものであるとする。

【0034】有機 EL 層 12 からの放射光のうち、透明電極 11 との界面に入射するときの方向が有機 EL 層 12 と反射電極 13 との界面の法線方向に対してなす角 θ が、約 65° 以下の場合は、透明電極 11 及びガラス基板 10 内を進んで、矢印 a で示すように、ガラス基板 10 と光学オイル 15 との界面に達する。ここで、ガラス基板 10 表面の法線方向と矢印 a の光とがなす角を α とした場合、 α がガラス基板 10 と光学オイル 15 との界面における全反射臨界角よりも大きくなければ、この光は、光学オイル 15 内に入射し、さらに拡散板 16 に入射する。もっとも、光学オイル 15 の屈折率は空気の屈折率より高いため、ガラス基板 10 と光学オイル 15 との界面における全反射臨界角は、ガラス基板 10 が空気に触れている場合よりもかなり大きく、光学オイル 15、さらには拡散板 16 に入射する光の量は、比較的大きい。

【0035】拡散板 16 に入射した光が拡散板 16 と外部の空気との界面に達した場合、その達した位置での拡散板 16 の凹凸の角度によって、その光は、矢印 b に示

すようにその界面で屈折して外部に出射されるか、或いはその界面で反射され、拡散板 16 及び光学オイル 15 を介して矢印 c に示すように、再びガラス基板 10 内に入射する。しかし、ガラス基板 10 表面の法線方向と矢印 c の光とがなす角を β とした場合、 α と β とは、ほとんど異なる角度となっている。

【0036】矢印 c の光は、さらに透明電極 11 及び有機 EL 層 12 を介して、有機 EL 層 12 と反射電極 13 との界面に達する。この界面で反射された光は、有機 EL 層 12 及び透明電極 11 を介して、矢印 d で示すように、再びガラス基板 10 内に入射して、ガラス基板 10 と光学オイル 15 との界面に達することとなる。ここで、ガラス基板 10 表面の法線方向と矢印 c の光とがなす角を γ とした場合、 α と γ とは異なる角度となっている。

【0037】ここで、 γ が全反射臨界角よりも大きくなければ、この光は、光学オイル 15 内に入射し、さらに拡散板 16 に入射する。拡散板 16 に入射した光が拡散板 16 と外部の空気との界面に達した場合、その達した位置での拡散板 16 の凹凸の角度によって、その光は、矢印 e に示すようにその界面で屈折して外部に出射されるか、或いはその界面で反射され、拡散板 16 及び光学オイル 15 を介して矢印 f に示すように、再びガラス基板 10 内に入射する。しかし、ガラス基板 10 表面の法線方向と矢印 f の光とがなす角を δ とした場合、 δ は、 β とは異なる角度となっている。

【0038】すなわち、有機 EL 層 12 からの放射光は、拡散板 16 から外部に出射しない場合、上記のような反射を繰り返していくこととなる。しかし、拡散板 16 や反射電極 13 での反射の都度、その光とガラス基板 10 表面の法線方向となす角が異なるものとなっている。このため、外部に出射できずに反射を繰り返していた光も、次に拡散板 16 と外部の空気との界面に達したときに、外部に出射する可能性が高くなる。

【0039】以上説明したように、この実施の形態にかかるバックライトでは、ガラス基板 10 の他面に、空気よりも真空に対する光の屈折率が高い光学オイル 15 が積層されている。このため、有機 EL 層 12 から放射された光、または反射電極 13 で反射された光が透明電極 11、ガラス基板 10 を介して進んで、ガラス基板 10 の光の出射面側の界面に達したときの全反射臨界角が、光学オイル 15 がなく、ガラス基板 10 が空気に触れている場合に比べて大きくなる。

【0040】従って、ガラス基板 10 の界面から外部に出射する光の量が、従来のバックライトに比べて大きくなる。また、光学オイル 15 の上には拡散板 16 が設けられており、光学オイル 15 から拡散板 16 に入射した光は、その入射角と拡散板 16 の凹凸面の角度との関係により、外部に出射されるか、または反射されて再びガラス基板 10、透明電極 11 及び有機 EL 層 12 を介し

て反射電極 13 の表面に達する。

【0041】このとき、拡散板 16 によって反射電極 13 への光の入射角は、様々に変化することとなるので、ガラス基板 10 に戻された光もその後、光学オイル 15 や拡散板 16 に入射するときの角度が前回と異なるので出射させることができる場合がある。このため、有機 EL 層 12 から放射された光を効率よく外部に出射させることができる。

【0042】さらに、このバックライトでは、反射電極 13 の有機 EL 層 12 との界面が細かな凹凸形状になっている。このため、拡散板 16 から外部に出射されずに反射電極 13 に再び入射した光も、入射角とは実質的に異なる反射角で反射される。このため、反射電極 13 に再度入射された光が、最終的に外部に出射できる可能性が高くなる。

【0043】このように、このバックライトでは、有機 EL 層 12 が発した光の利用効率がよいことから、使用時に有機 EL 層 12 に印加する電圧を低く抑えることができるので、有機 EL 層 12 の耐久時間も長くなる。

【0044】また、このバックライトでは、有機 EL 層 12 から放射された光の利用効率を高めるために、拡散板 16 を設け、これとガラス基板 10 との間に光学オイル 15 を介在させるだけという非常に簡単な構成を付加するだけで済んでいる。このため、バックライトの製造コストが従来のものに比べて大きくアップすることはない。

【0045】本発明は、上記の実施の形態に限られず、種々の変形、応用が可能である。以下、本発明に適用可能な、上記の実施の形態の変形態様について、説明する。

【0046】上記の実施の形態では、ガラス基板 10 を用いていたが、有機 EL 層 12 から放射された光に対して透過性を有するのであれば、他の材質の基板を用いてもよい。また、光学オイル 15 として真空に対する屈折率 n_3 が 1.39 のシリコンオイルを用いていた。媒材に適用される流動体として、真空に対する屈折率 n_3 がガラス基板 10 の真空に対する屈折率 $n_0 = 1.45$ よりも大きいものを用いれば、ガラス基板 10 から光学オイル 15 との界面に入射する光が全反射することがなくなり、有機 EL 層 12 から放射された光をより効率的に利用することが可能となる。

【0047】上記の実施の形態では、ガラス基板 10 の一面には、発光体として有機 EL 層 12 を適用した有機 EL 素子 14 を形成していた。しかしながら、電圧の印加によって自ら放射した光に対して透過性を有する発光体を用い、該発光体が発した光またはこれを反射させた光を透明電極を介してガラス基板 10 に入射させるようにした発光素子であれば、他のタイプの発光素子をガラス基板 10 の一面に形成してもよい。

【0048】上記の実施の形態では、有機 EL 層 12 か

らの光が透明電極 11 との界面に入射するときの方向が有機 EL 層 12 と反射電極 13 との界面の法線方向に対してなす角 θ が従来 $38.7^\circ < \theta \leq 65.0^\circ$ の範囲でガラス基板 10 と空気の界面で反射し、ガラス基板 10 内で反射を繰り返し減衰する光成分及びガラス基板 10 の端面から出射する成分を、空気より高い屈折率の光学オイル 15 により取り込み、拡散板 16 から出射させたので、より出射効率の高い面発光を行うことができる。またより出射効率を向上するためにガラス基板 10 の端面にその光を反射させる反射体を設け、ここでガラス基板 10 の外部に出射させることなく反射、屈折を繰り返させ、最終的に拡散板 16 から外部に出射させることができるようにしてもよい。

【0049】

【実施例】以下、本発明での実施例を説明する。この実施例のバックライトでは、ガラス基板 10、透明電極 11、有機 EL 層 12、反射電極 13、光学オイル 15 として、上記の実施の形態で説明したものをそれぞれ適用した。また、拡散板 16 として、ライトアップ 100MX-A、ライトアップ 100LS 及びライトアップ 100SH（ヘーズはそれぞれ 88.0%、84.0%、89.5%：いずれも株式会社キモト製）を使用したものをそれぞれ作成した（以下、適用されている拡散板 16 に応じて、それぞれ実施例①～実施例③とする）。

【0050】また、比較例として、光学オイル 15 を介在させることなく、空気を介在させてガラス基板 10 の他面側に、実施例①～実施例③で適用した拡散板 16 と同一の拡散板を設けたバックライトを作成した（以下、それぞれ比較例①～比較例③とする。さらに、光学オイル 15 も拡散板 16 もない、図 6 に示したバックライトも作成した（以下、従来例という）。

【0051】そして、実施例①～実施例③、比較例①～比較例③、及び従来例のそれぞれのバックライトについて、ガラス基板 10 からの光の出射面の法線方向となす角が、 0° 、 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 75^\circ$ のそれぞれの場合で、放射される光の光束を測定した。この測定結果を、図 4（a）、（b）に示す。

【0052】図 4（a）、（b）から分かるように、光学オイル 15 と拡散板 16 を構成として付加したことで実施例①～実施例③では、バックライトとして使用するための出射光が従来例よりも、さらには比較例①～比較例③よりも大きく、有機 EL 層 12 から放射された光の利用効率がよくなっている。

【0053】さらに、拡散板 16 として、ライトアップ 100TL、ライトアップ 100S 及びライトアップ 100SX（ヘーズはそれぞれ 20.5%、86.5%、89.5%：いずれも株式会社キモト製）を使用した、上記の実施の形態で示したバックライトをそれぞれ作成

した（以下、適用されている拡散板 16 に応じて、それぞれ実施例④～実施例⑥とする）。

【0054】そして、実施例①～⑥及び従来例のそれぞれのバックライトについて、ガラス基板 10 からの光の出射面の法線方向となす角が、 0° 、 $\pm 15^\circ$ 、 $\pm 30^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 60^\circ$ 、 $\pm 75^\circ$ のそれぞれの場合で、出射光の輝度を測定した。この測定結果を、従来例の 0° の場合の輝度を 1 とした相対的な値である規格化輝度として、図 5 に示す。

【0055】図 5 から分かるように、実施例①～実施例⑥のバックライトは、とりわけ光の出射面の法線方向となす角が大きいくところでの出射光の量が従来例のバックライトよりも大きくなっている。従って、実施例①～実施例⑥のバックライトは、液晶表示装置のバックライトとして使用した場合に、視野角を広くすることができる。

【0056】また、図 4（b）及び図 5 から分かるように、実施例①～⑥のバックライトのそれぞれにおける出射光の量は、適用している拡散板 16 の有するヘーズの値と関係している。すなわち、ヘーズの値がほぼ 85% 以上の拡散板 16 を適用しているバックライトでは、光の出射面の法線方向となす角によらず、出射光の量として良好な結果を示している。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単な構造で光の利用効率がよい平面光源を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかるバックライトの構造を示す断面図である。

【図 2】（a）、（b）は、図 1 の拡散板の構造を示す図である。

【図 3】図 1 のバックライトにおいて、有機 EL 層で発光した光の進路を模式的に示す図である。

【図 4】（a）、（b）は、実施例①～実施例③、比較例①～比較例③、及び従来例のバックライトにおいて放射される光束の測定結果を示す図である。

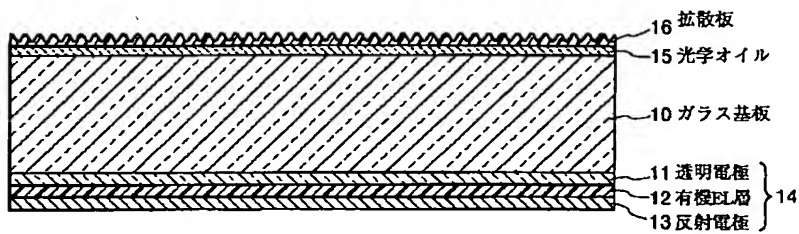
【図 5】実施例①～実施例⑥、及び従来例のバックライトにおいて放射される光の規格化輝度（従来例の 0° を 1 とする）を示す図である。

【図 6】従来例にかかるバックライトの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

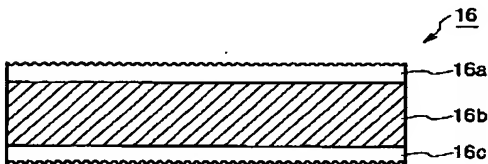
10…ガラス基板、11…透明電極、12…有機 EL 層、13…反射電極、14…有機 EL 素子、15…光学オイル、16…拡散板、16a…表面光拡散層、16b…ポリエステルベース、16c…バックシングコート

【図1】

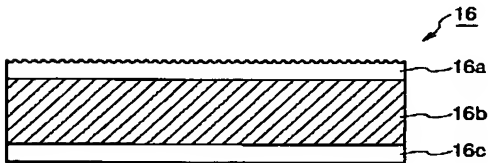


【図2】

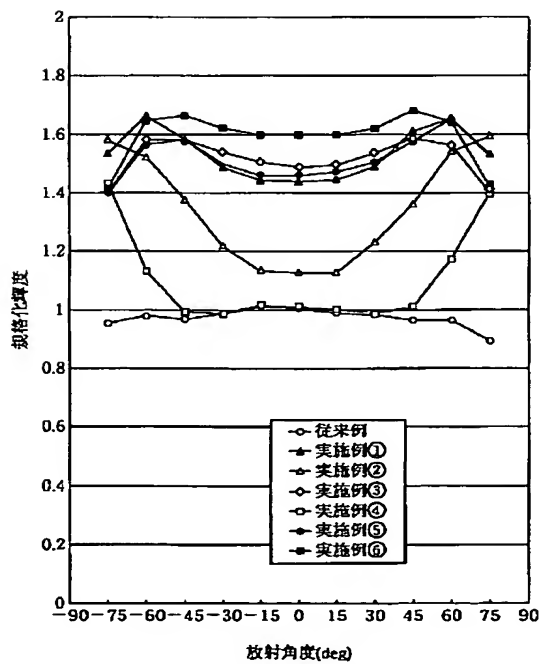
(a)



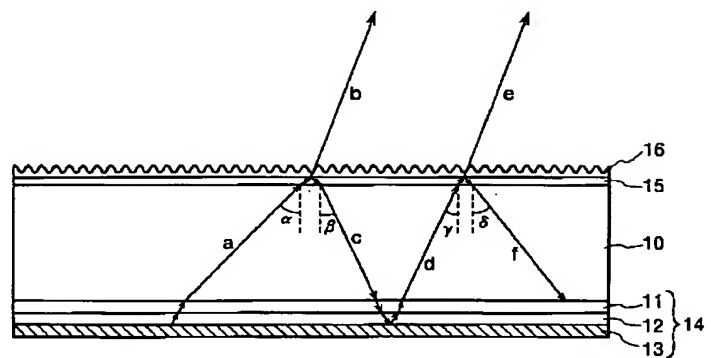
(b)



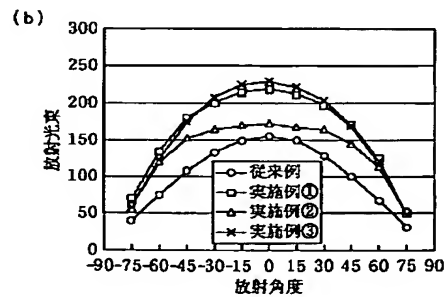
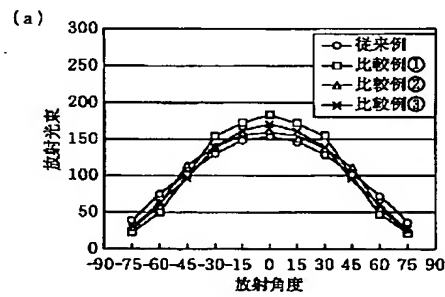
【図5】



【図3】



【図4】



【図 6】

